

21-22 НОЕМВРИ 2014



МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ

MACEDONIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS



ИСТРАЖУВАЧКИ ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И МАТЕРИЈАЛИ
RESEARCH CENTER FOR ENVIRONMENT AND MATERIALS

КНИГА НА АПСТРАКТИ

BOOK OF ABSTRACTS



**ПРВ СИМПОЗИУМ – ИСТРАЖУВАЊА
ОД ОБЛАСТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА
И МАТЕРИЈАЛИТЕ**

посветен на 95 години од раѓањето на акад. Ѓорѓи Филиповски

**FIRST SYMPOSIUM – RESEARCH IN THE
FIELD OF ENVIRONMENT AND MATERIALS**

dedicated to the 95th anniversary of the birth of acad. Ćorgi Filipovski

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР

Претседател на одборот: акад. Бојан Шоптрајанов

Членови: акад. Ѓорѓи Филиповски
акад. Глигор Јовановски
акад. Владо Матевски
проф. д-р Соња Лепиткова
проф. д-р Ненад Новковски
проф. д-р Иван Блинков

Техничка подготовка: д-р Катерина Бачева
м-р Александра Иваноска-Дациќ

ORGANIZING COMMITTEE

President of the committee: Academician Bojan Šoptrajanov

Members: Academician Ćorgi Filipovski
Academician Gligor Jovanovski
Academician Vlado Matevski
Prof. Dr. Sonja Lepitkova
Prof. Dr. Nenad Novkovski
Prof. Dr. Ivan Blinkov

Technical preparation: Dr. Katerina Bačeva
M.Sc. Aleksandra Ivanoska-Dacik

ПРЕДГОВОР

Симпозиумов, насловен *Истражувања од областа на животната средина и материјалите – состојби и перспективи* има, всушност две цели и два дела.

Едната од целите, онаа што на организаторите им прави најголемо задоволство, е одбележувањето на 95 години од раѓањето на нашиот сакан и почитуван колега и пријател, доајен на МАНУ, претседател на Советот на Истражувачкиот центар за животна средина и материјали – **академикот Ѓорѓи Филиповски**. Токму затоа, овој важен настан го зазема свеченото прво место во нашата програма.

Втората од целите е можноста пред сите нас, а и пред пошироката јавност, да се претстави првата посериозна акција организирана од Истражувачкиот центар за животна средина и материјали – една од најмладите организациони единици на Македонската академија на науките и уметностите. Со задоволство може да се констатира дека на повикот за учество на Симпозиумот се одсва незанемарлив број научни работници, а меѓу авторите и коавторите на трудовите од програмата има истражувачи не само од Република Македонија, туку и од странство.

Инаку, трудовите застапени во програмата на Симпозиумот се од два вида. Од првиот вид се оние прилози што ги подготвија осуммината поканети предавачи. Организаторите се надеваат дека изборот на предавачи е успешно извршен, дека овие триесетминутни предавања ќе бидат и квалитетни и интересни, а ќе понудат и согледувања за некои од состојбите и од перспективите на истражувања од областа на животната средина и материјалите. За излагање на трудовите од овој вид се предвидени по 30 минути, а соодветно подготвена верзија ќе може да биде предложена за објавување во *Прилози на Одделението за природно-математички и биотехнички науки*.

Трудовите од вториот вид се предложени од заинтересираните учесници на Симпозиумот и за нивна презентација се предвидени по 10 минути. Организаторите се надеваат дека и овие прилози ќе бидат квалитетни и ќе побудат интерес кај слушателите.

Очекувањата на организаторите се едно, а оние на учесниците (активни и пасивни) на Симпозиумов може да не се совпаѓаат со нив. Да се надеваме дека така нема да се случи и дека Симпозиумов, започнат во славенички дух, во таков дух и ќе заврши.

Да се надеваме!

Содржина / Contents

ПОКАНЕТИ ПРЕДАВАЧИ

INVITED LECTURERS

Владо Матевски

ФЛОРАТА И ВЕГЕТАЦИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПРОБЛЕМОТ НА НИВНАТА ЗАШТИТА (СПОРЕДБЕНА АНАЛИЗА 1982–2014) 1

Vlado Matevski

FLORA AND VEGETATION IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA AND THE PROBLEM OF THEIR PROTECTION – (COMPARATIVE ANALYSIS 1982–2014) 2

Душко Мукаетов, Зоран Димов, Сретен Андонов, Ордан Чукалиев, Емилија Попоска, Христина Попоска

ОЦЕНКА НА РАНЛИВОСТА НА ЗЕМЈОДЕЛСКИОТ СЕКТОР И КВАНТИФИКАЦИЈА НА АДАПТИВНИТЕ МЕРКИ ВО ЈУГОИСТОЧНИОТ РЕГИОН НА МАКЕДОНИЈА 3

Dusko Mukaetov, Zoran Dimov, Sreten Andonov, Ordan Cukaliev, Emilija Poposka, Hristina Poposka

VULNERABILITY ASSESSMENT AND QUANTIFICATION OF ADAPTATION ON MEASURES AGRICULTURAL SECTOR OF THE SOUTH EAST REGION OF MACEDONIA 4

Иван Блинков

ПРЕГЛЕД И КОМПАРАЦИЈА НА ИНТЕНЗИТЕТОТ НА ВОДНАТА ЕРОЗИЈА НА ДРЖАВИТЕ ОД ЗАПАДЕН БАЛКАН И ЕУ 5

Ivan Blinkov

REVIEW AND COMPARISON OF WATER EROSION INTENSITY IN THE WESTERN BALKAN AND EU COUNTRIES 6

Соња Лепиткова, Блажо Боев, Влатко Трпески

ПРИСУСТВО НА ОЛОВО И ДРУГИ ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО ПОЧВАТА И РОЗИТЕ ВО ОПШТИНА КАРПОШ И ПРЕПОРАКА ЗА ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈА 7

Sonja Lepitkova, Blazo Boev, Vlatko Trpeski

PRESENCE OF LEAD AND OTHER HEAVY METALS IN SOIL AND ROSES IN THE KARPOŠ MUNICIPALITY AND RECOMMENDATIONS FOR PHYTOREMEDIATION 8

Трајче Стафилов

ЗАГАДУВАЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА СО ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА 9

Trajče Stafilov

ENVIRONMENTAL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA 10

Билјана Пејова	ЦВРСТИ ФАЗИ ОД КВАНТНИ ТОЧКИ, МЕТАЛНИ СУПЕРРЕШЕТКИ И МЕТАЛНИ ЛЕГУРИ: СОВРЕМЕНИ ИСТРАЖУВАЊА И ПЕРСПЕКТИВИ	11
Biljana Pejova	QUANTUM DOT SOLIDS, METAL SUPERLATTICES AND METAL ALLOYS: SOME RECENT DEVELOPMENTS AND PERSPECTIVES	12
Ненад Новковски	РАЗВИВАЊЕ НА МАТЕРИЈАЛИ ЗА МИКРОЕЛЕКТРОНИКА И НАТАМОШНИ ПРЕДИЗВИЦИ	13
Nenad Novkovski	PROGRESS IN MATERIALS FOR MICROELECTRONICS AND FURTHER CHALLENGES	14
Гордана Богоева-Гацева	РАЗВОЈОТ НА МАТЕРИЈАЛИ ВРЗ БАЗА НА ПОЛИПРОПИЛЕН	15
Gordana Bogoeva-Gaceva	ADVANCES IN POLYPROPYLENE BASED MATERIALS	16
КРАТКИ СООПШТЕНИЈА		
SHOTRH COMMUNICATIONS		
Златко Левков, Александра Цветкоска, Славица Тофиловска, Џејн М. Рид, Ксиаосен Жанг, Бернд Вагнер	ОДГОВОРИ НА ДИЈАТОМЕЈСКИТЕ ЗАЕДНИЦИ ОД ОХРИДСКОТО, ПРЕСПАНСКОТО И ДОЈРАНСКОТО ЕЗЕРО КОН КВАРТАРНИТЕ КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ	19
Zlatko Levkov, Aleksandra Cvetkoska, Slavica Tofilovska, Jane M. Reed, Xiaosen Zhang, Bernd Wagner	DIATOM RESPONSE THRESHOLDS TO QUATERNARY CLIMATE CHANGES IN LAKES OHRID, PRESPA AND DOJRAN	20
Митко Караделев и Gerhard Kost	ДИВЕРЗИТЕТ НА ГАБИТЕ ВО МАКЕДОНИЈА	21
Mitko Karadelev and Gerhard Kost	FUNGAL DIVERSITY IN MACEDONIA	22
Владимир Владимиров, Владо Матевски, Светлана Банчева, Митко Костадиновски, Малина Делчева, Рената Куштеревска	<i>HIERACIUM OLYMPICUM</i>, НОВ ВИД ЗА ФЛОРАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	23
Vladimir Vladimirov, Vlado Matevski, Svetlana Bancheva, Mitko Kostadinovski, Malina Delcheva, Renata Ćušterevska	<i>HIERACIUM OLYMPICUM</i>, A NEW SPECIES TO THE FLORA OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA	24

Митко Костадиновски, Владо Матевски, Рената Ќуштереска ПРЕЛИМИНАРНИ СОГЛЕДУВАЊА НА СОСТОЈБАТА СО КРАЈРЕЧНАТА (РИПАРИСКАТА) ВЕГЕТАЦИЈА ВО СЛИВОТ НА РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА	25
Mitko Kostadinovski, Vlado Matevski, Renata Ćušterevska PRELIMINARY OBSERVATIONS OF THE RIPARIAN VEGETATION'S CONDITION IN THE BASIN OF THE BREGALNITSA RIVER	26
Рената Ќуштеревска, Владо Матевски, Митко Костадиновски, Андраж Чарни РЕТКИ, НОВООТКРИЕНИ РАСТИТЕЛНИ ЗАЕДНИЦИ НА ПЛАНИНАТА ГАЛИЧИЦА	27
Renata Ćušterevska a, Vlado Matevski, Mitko Kostadinovski, Andraž Ćarni A RARE, NEWLY DISCOVERED PLANT COMMUNITIES ON THE MOUNTAIN GALIĆICA	28
Робертина Брајаноска ДЕФИНИРАЊЕ НАЦИОНАЛНИ ЦЕЛИ ЗА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ВО ПРОЦЕСОТ НА РЕВИЗИЈА НА НАЦИОНАЛНАТА СТРАТЕГИЈА ЗА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ СО АКЦИСКИ ПЛАН	29
Robertina Brajanoska IDENTIFYING NATIONAL BIODIVERSITY TARGETS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA IN THE PROCESS OF REVISION OF NATIONAL BIODIVERSITY STRATEGY AND ACTION PLAN	30
Катерина Ребок, Ирена Тавчиовска-Василева, Маја Јорданова ДАЛИ МАКРОФАГНИТЕ АГРЕГАТИ ВО СЛЕЗИНАТА ПРЕТРПУВААТ СЕЗОНСКО- ЗАВИСНИ ПРОМЕНИ? СТЕРЕОМИКРОСКОПСКИ ИСТРАЖУВАЊА КАЈ ДИВА ПОПУЛАЦИЈА НА ОХРИДСКА ПАСТРМКА (SALMO LETNICA, KAR.)	31
Katerina Rebok, Irena Tavciovaska-Vasileva, Maja Jordanova DO SPLEEN MACROPHAGE AGGREGATES UNDERGO SEASON-DEPENDENT CHANGES? A STEREOMICROSCOPIC INVESTIGATION IN WILD OHRID TROUT (SALMO LETNICA, KAR.)	32
Валентина Славевска Стаменковиќ, Момир Пауновиќ, Трајче Стафилов, Стое Смиљков, Катерина Ребок, Васил Костов, Милица Ристовска, Дана Прелиќ ПРЕГЛЕД НА СОСТОЈБАТА СО ДИВЕРЗИТЕТОТ НА ВОДНИТЕ БЕЗРБЕТНИЦИ ОД РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА	33
Valentina Slavevska-Stamenković, Momir Paunović, Trajče Stafilov, Stoe Smiljkov, Katerina Rebok, Vasil Kostov, Milica Ristovska and Dana Prelić REVIEW OF THE DIVERSITY OF AQUATIC MACROINVERTEBRATES FROM THE RIVER BREGALNICA	34
Александра Цветковска-Ѓорѓиевска, Марјан Комненов, Дана Прелиќ, Валентина Славевска-Стаменковиќ, Милица Ристовска ВИСОЧИНСКА ДИСТРИБУЦИЈА НА ПАЈАЦИТЕ (Araneae) НА ПЛАНИНАТА БЕЛАСИЦА, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	35

- Aleksandra Cvetkovska–Gjorgievska, Marjan Komnenov, Dana Prelić, Valentina Slavevska, Stamenković, Milica Ristovska
ALTITUDINAL DISTRIBUTION OF SPIDER COMMUNITY ON BELASICA MOUNTAIN, REPUBLIC OF MACEDONIA 36
- Дафина Клековска, Валентина Славевска-Стаменковиќ, Евгениј Чехларов, Борислав Георгиев, Стое Смиљков, Славчо Христовски и Билјана Јанеска
ПРИДОНЕС КОН СОЗНАНИЈАТА ЗА НЕКРОФАГНИТЕ ВИДОВИ НА COLEOPTERA И DIPTERA ОД РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА 37
- Dafina Klekovska, Valentina Slavevska-Stamenković, Evgeni Chehlarov, Borislav Guéorguiev, Stoe Smiljkov, Slavčo Hristovski and Biljana Janeska
CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF NECROPHAGOUS COLEOPTERA AND DIPTERA SPECIES IN REPUBLIC OF MACEDONIA 38
- Ирина Шорева, Валентина Славевска-Стаменковиќ, Стое Смиљков, Снежана Станковиќ-Јовановиќ и Момир Пауновиќ
НОВИ ПОДАТОЦИ ЗА ГАСТРОПОДНАТА ФАУНА ОД ДРЕВНОТО ПРЕСПАНСКО ЕЗЕРО 39
- Irina Shoreva, Valentina Slavevska-Stamenković, Stoe Smiljkov, Snežana Stanković-Jovanović and Momir Paunović
NEW DATA ABOUT GASTROPOD FAUNA IN THE ANCIENT LAKE PRESPA 40
- Јулијана Арсовска, Васил Костов, Боро Јаневски, Дана Прелиќ, Валентина Славевска-Стаменковиќ, Александра Цветковска-Георгиевска, Милица Ристовска
ФЕНОТИПСКА ПЛАСТИЧНОСТ ИЛИ НЕШТО ПОВЕЌЕ? РАНИОТ ОНТОГЕНЕТСКИ РАЗВИТОК НА СКЕЛЕТНИОТ СИСТЕМ КАЈ ПАСТРМКИ ОДГЛЕДУВАНИ ВО КОНТРОЛИРАНИ УСЛОВИ 41
- Julijana Arsovska, Vasil Kostov, Boro Janevski, Dana Prelic, Valentina Slavevska-Stamenkovic, Aleksandra Cvetkovska-Georgievska and Milica Ristovska
PHENOTYPIC PLASTICITY OR SOMETHING MORE? SKELETAL ONTOGENY OF HATCHERY REARED SALMONID FISHES 42
- Благоја Маркоски и Свемир Горин
ГЕОГРАФСКИТЕ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМИ ВО ФУНКЦИЈА НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА 43
- Blagoja Markoski, Svemir Gorin
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN FUNCTION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION 44
- Билјана Гичевски, Славчо Христовски
ХИДРОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЕШТЕРСКОТО ЕЗЕРО И ПОДЗЕМНИО РЕЧЕН ТЕК ВО ПЕШТЕРАТА СЛАТИНСКИ ИЗВОР 45
- Biljana Gičevski, Slavčo Hristovski
HYDROCHEMICAL PROPERTIES OF THE CAVE LAKE AND GROUND WATER FLOW IN THE CAVE SLATINSKI IZVOR 46

Марјан Темовски	КАРСТОТ И ПЕШТЕРИТЕ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И НИВНОТО ЗНАЧЕЊЕ ЗА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	47
Marjan Temovski	KARST AND CAVES IN REPUBLIC OF MACEDONIA AND THEIR ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE	48
Биљана Балабанова, Трајче Стафилов, Роберт Шајн, Claudiu Tănăsela	БИОМОНИТОРИНГ НА ЗАГАДУВАЊЕТО НА ВОЗДУХОТ СО ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО РЕГИОНОТ НА СЛИВОТ НА РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА СО ПРИМЕНА НА МОВ	49
Biljana Balabanova, Trajče Stafilov, Robert Šajn, Claudiu Tănăsela	MOSS BIOMONITORING OF AIR POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE BREGALNICA RIVER BASIN	50
Катерина Бачева, Трајче Стафилов и Роберт Шајн	ДИСТРИБУЦИЈА НА ТОКСИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ВО ПРИМЕРОЦИ ОД ВОДА И РЕЧНИ СЕДИМЕНТИ ВО ЛОКАЛИТЕТОТ НА РУДНИКОТ АЛШАР И НЕГОВАТА ОКОЛИНА	51
Katerina Bačeva, Trajče Stafilov and Robert Šajn	DISTRIBUTION OF TOXIC ELEMENTS IN WATER AND STREAM SEDIMENTS IN THE ALLCHAR MINE AND IT'S ENVIRON	52
Џулијана Томовска, Марта Неделковска	ИСПИТУВАЊЕ НА ОРГАНОХЛОРИНИ ПЕСТИЦИДИ (ОСР) ВО СУРОВОТО МЛЕКО	53
Juliana Tomovska, Martha Nedelkovska	EXAMINATION OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES (OCPs) IN RAW MILK	54
Александра Иваноска-Дациќ, Sandip Rooj, Гордана Богоева-Гацева, Александра Бужаровска, Gert Heinrich, Sven Wießner	НАНОКОМПОЗИТИ НА БАЗА НА ПРИРОДЕН КАУЧУК И ЈАГЛЕРОДНИ НАНОЦЕВЧИЊА: ПОДГОТОВКА, СВОЈСТВА И СТРУКТУРА	55
Aleksandra Ivanoska-Dacikj, Sandip Rooj, Gordana Bogoeva-Gaceva, Aleksandra Bužarovska, Gert Heinrich, Sven Wießner	NATURAL RUBBER (NR)/CARBON NANOTUBES (CNTs) NANOCOMPOSITES: PREPARATION, PROPERTIES AND STRUCTURE	56
Ацо Јаневски, Гордана Богоева-Гацева	ЗАВИСНОСТ НА МОРФОЛОГИЈАТА И ПАРАМЕТРИТЕ НА КРИСТАЛИЗАЦИЈА ОД НУКЛЕАЦИЈАТА КАЈ ПОЛИПРОПИЛЕН	57
Aco Janevski, Gordana Bogoeva-Gaceva	DEPENDENCE OF THE MORPHOLOGY AND THE CRYSTALLIZATION PARAMETERS OF POLYPROPYLENE ON NUCLEATION	58

Анета Васиљевиќ-Шикалеска, Фредерика Поповска-Павловска ПРИЛОГ КОН COST ПРОЕКТОТ ЕКО-ОДРЖЛИВИ ПОЛИМЕРНИ НАНОКОМПОЗИТИ ЗА ПАКУВАЊЕ НА ХРАНА (ПНПХ)	59
Aneta Vasiljevic-Sikaleska, Frederika Popovska-Pavlovska CONTRIBUTION TO THE COST PROJECT ECO-SUSTAINABLE POLYMER NANOCOMPOSITES FOR FOOD PACKAGING (PNFP)	60
Љуљјета Рака, Гордана Богоева-Гацева НУКЛЕАЦИОНА ЕФИКАСНОСТ НА НАНОПОЛНИЛАТА ВО ПОЛИПРОПИЛЕН	61
Luljeta Raka, Gordana Bogoeva-Gaceva NUCLEATION EFFICIENCY OF NANOFILLERS IN POLYPROPYLENE	62
Петре Макрески, Томче Рунчевски, Глигор Јовановски, Роберт Е. Динебиер IN SITU СЛЕДЕЊЕ НА МЕХАНОХЕМИСКИ ИНДУЦИРАНАТА ТРАНСФОРМАЦИЈА НА РЕАЛГАР	63
Petre Makreski, Tomče Runčevski, Gligor Jovanovski, Robert E. Dinnebier IN SITU MONITORING OF MECHANOCHEMICALLY INDUCED TRANSFORMATIONS OF REAGLAR	64
Виктор Стефов, Методија Најдоски, Гордана Богоева-Гацева и Александра Бужаровска ЈАГЛЕРОДНИ НАНОЦЕВКИ ДОБИЕНИ ОД ПЛАСТИЧЕН ОТПАД	65
Viktor Stefov, Metodija Najdoski, Gordana Bogoeva-Gaceva and Aleksandra Buzarovska CARBON NANOTUBES PRODUCED FROM PLASTIC WASTE	66
Јадранка Блажевска Гилев РЕМЕДИЈАЦИЈА НА ПОЛИМЕРИ ОД ПЛАСТИЧЕН ОТПАД	67
Jadranka Blazevska Gilev REMEDIATION OF POLYMERS FROM PLASTIC WASTE	68
Кармина Митева, Славчо Алексовски, Гордана Богоева-Гацева ПИРОЛИЗА НА ОТПАДАНА ПЛАСТИКА ДО ДИЗЕЛ И БЕНЗИН	69
Karmina Miteva, Aleksovski Slavcho, Gordana Bogoeva-Gaceva PYROLYSIS OF WASTE PLASTIC TO DIESEL AND GASOLINE FUEL	70

ЗАВИСНОСТ НА МОРФОЛОГИЈАТА И ПАРАМЕТРИТЕ НА КРИСТАЛИЗАЦИЈА ОД НУКЛЕАЦИЈАТА КАЈ ПОЛИПРОПИЛЕН

Ацо Јаневски¹, Гордана Богоева-Гацева^{2, 3}

¹Технолошко-технички факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р. Македонија

²Технолошко-металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Р. Македонија

³Истражувачки центар за животна средина и материјали, МАНУ, Скопје, Р. Македонија

Брзината на кристализацијата кај изотактичниот полипропилен (iPP), како и кај другите кристализирачки полимери, на дадена температура зависи од бројот на активни центри од кои започнува кристализацијата, односно од густината на нуклеуси.

Во овој труд испитани се нуклеационите карактеристики на повеќе адитиви и зајакнувачи за iPP, кои се применуваат главно при производството на композити.

Најдено е дека стаклените влакна внесени во полимерот во количество од 30 до 50 % незначително ја зголемуваат нуклеационата густината и претставуваат слаби нуклеатори за α -iPP. Талкот, додаден во количество од 0,1 % ја зголемува густината на нуклеација за околу 17 пати. Рамнотежната температура на топење (T_m°) на полимерот се намалува од 465,7 K на 447,7 K густината на нуклеацијата се зголемува, а односот на крајните и почетните димензии на ламелата (l/l^*) се зголемува и до 4 пати.

Дадена е зависност на функцијата на хетерогена нуклеација (θ) од густината на нуклеација и најдено е дека со зголемување на густината на нуклеацијата се зголемува и хетерогената нуклеациона способност. Додатоците кои предизвикуват епитаксијална кристализација имаат најмала вредност на функцијата θ и предизвикуваат најголема нуклеациона густина.

Во споредба со структурата која настанува во отсуство на нуклеатори или во присуство на слаби нуклеирачки агенси, структурата на iPP создадена во присуство на силни нуклеирачки агенси е помалку подложна на рекристализација.

DEPENDENCE OF THE MORPHOLOGY AND THE CRYSTALLIZATION PARAMETERS OF POLYPROPYLENE ON NUCLEATION

Aco Janevski¹, Gordana Bogoeva-Gaceva^{2,3}

¹Faculty for Technology, "Goce Delcev" University, 2000 Stip, R. Macedonia

²Faculty of Technology and Metallurgy, Ss.Cyril and Methodius University, 1000 Skopje, R. Macedonia

³Research Centre for Environment and Materials, MASA, Skopje, R. Macedonia

The rate of crystallization of isotactic polypropylene (iPP) at a given temperature, like that of other crystallizing polymers, depends on the number of active centers from which the crystal growth begins, i.e. on the density of nuclei. In this paper the nucleation characteristics of some additives and reinforcement agents for iPP, which are mainly applied in the manufacturing of iPP based composites, have been investigated.

The glass fibers, incorporated in the polymer in amount of 30–50 wt %, are shown to increase the nucleation density insignificantly, and they represent weak α -phase nucleators for iPP. The presence of talc in iPP, even in amount of 0.1 wt %, increased the nucleation density of the polymer for about 17 times. The equilibrium melting temperature (T_m^0) of nucleated iPP, decreases from 465.7 K to 447.7 K followed by an increase of the nucleation density and the ratio of the initial and final dimensions of the lamella (l/l^*) increases up to 4 times.

The function of heterogeneous nucleation (θ) depends on the density of nucleation, and it was found that by increasing the density, the heterogeneous nucleation ability increases. Additives which cause epitaxial crystallization of iPP exhibited lower values of the θ -function and higher nucleation density.

Compared with the structure that occurs in the absence of nucleators or in the presence of weak nucleating agents, the structure of iPP created in the presence of strong nucleating agents is less susceptible to recrystallization.



ЗАВИСНОСТ НА МОРФОЛОГИЈАТА И ПАРАМЕТРИТЕ НА КРИСТАЛИЗАЦИЈА ОД НУКЛЕАЦИЈАТА КАЈ ПОЛИПРОПИЛЕН

Ацо Јаневски ¹, Гордана Богоева-Гацева ²

1-Технолошко-технички факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип

2- Технолошко-металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје



полнители
зајакнувачи

нуклеатори

адитиви

iPP

површинска енергија
хемиски интеракции

епитаксија

морфолошки промени:

- степен на кристаличност
- полиморфни модификации
- големина на сверолити

промени на својствата:

- механички
- термички
- оптички



Табела 1. Ознаки и состав на испитуваните системи

ознака	содржина
iPP	Shell homo-iPP
CPU	iPP + 50 mas % стаклено влакно со уретански премаз
CPS	iPP + 50 mas % стаклено влакно со силански премаз
CPG	iPP + 50 mas % стаклено влакно без премаз
PPTA	iPP + 0.1 mas % талк
PPKA	iPP + 0.1 mas % калцит
PTKA	iPP + 0.1 mas % талк + 0.1 mas % калцит
CPTA	iPP + 0.1 mas % талк + 50 wt% стаклено влакно со силански премаз
CPKA	iPP + 0.1 mas % калцит + 50 wt% стаклено влакно со силански премаз
CPTKA	iPP + 0.1 mas % талк + 0.1 mas % калцит + 50 mas % стаклено влакно со силански премаз

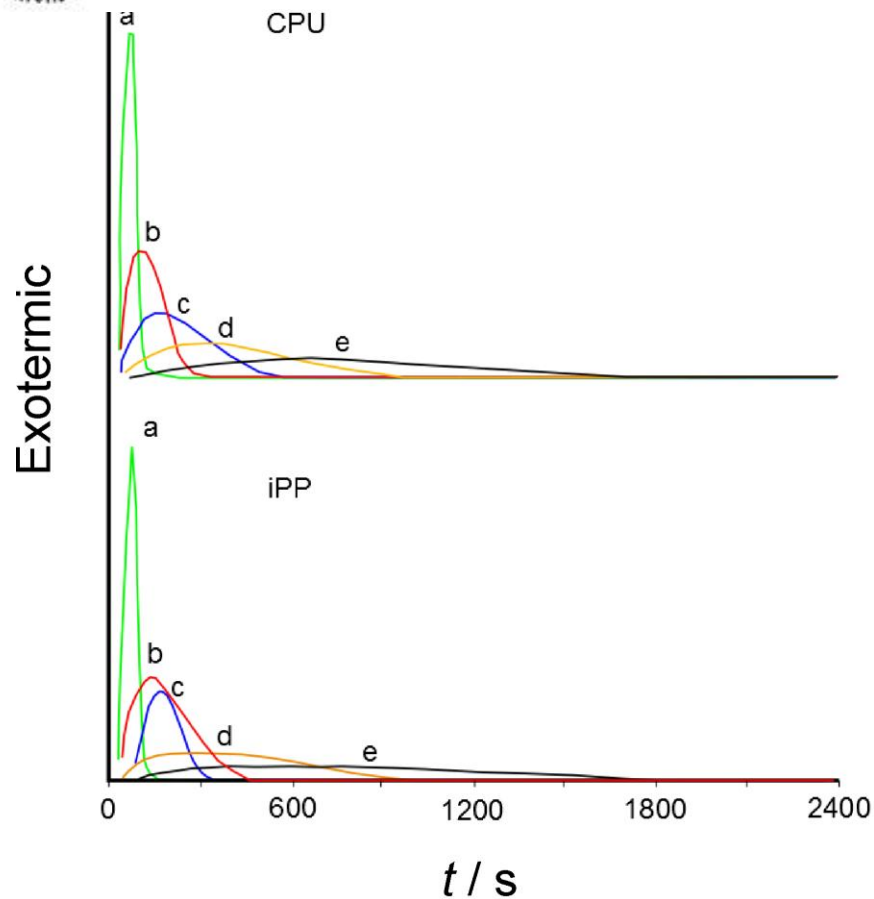


DSC анализи:

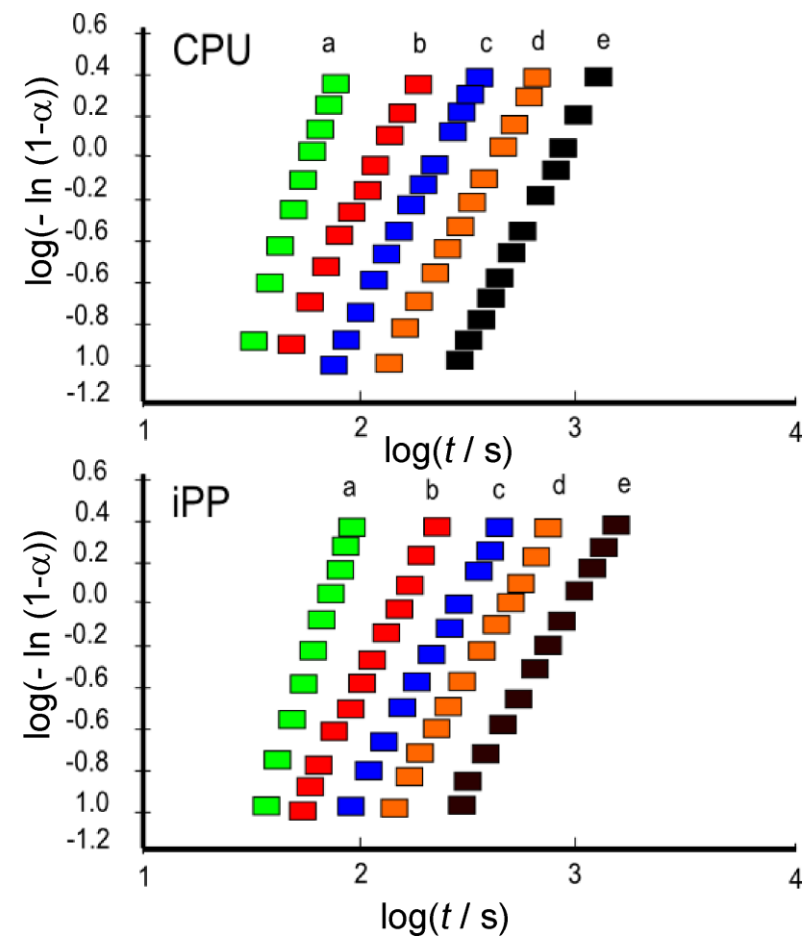
- Изотермални ($T_c = 388, 391, 394, 397$ и 400 (K))
- Неизотермални ($V_c = 1, 3, 5, 10, 15$ and 20 K/min)

Параметри определени од DSC анализите:

- кристална конверзија
- k - константи на брзина на кристализација
- n – Avrami-еви константи
- $t_{0.5}$ -време за кое се одвива половина од кристалната трансформација
- температури на топење
- T_p – температура на максимумот на пикот на кристализација при неизотермални услови



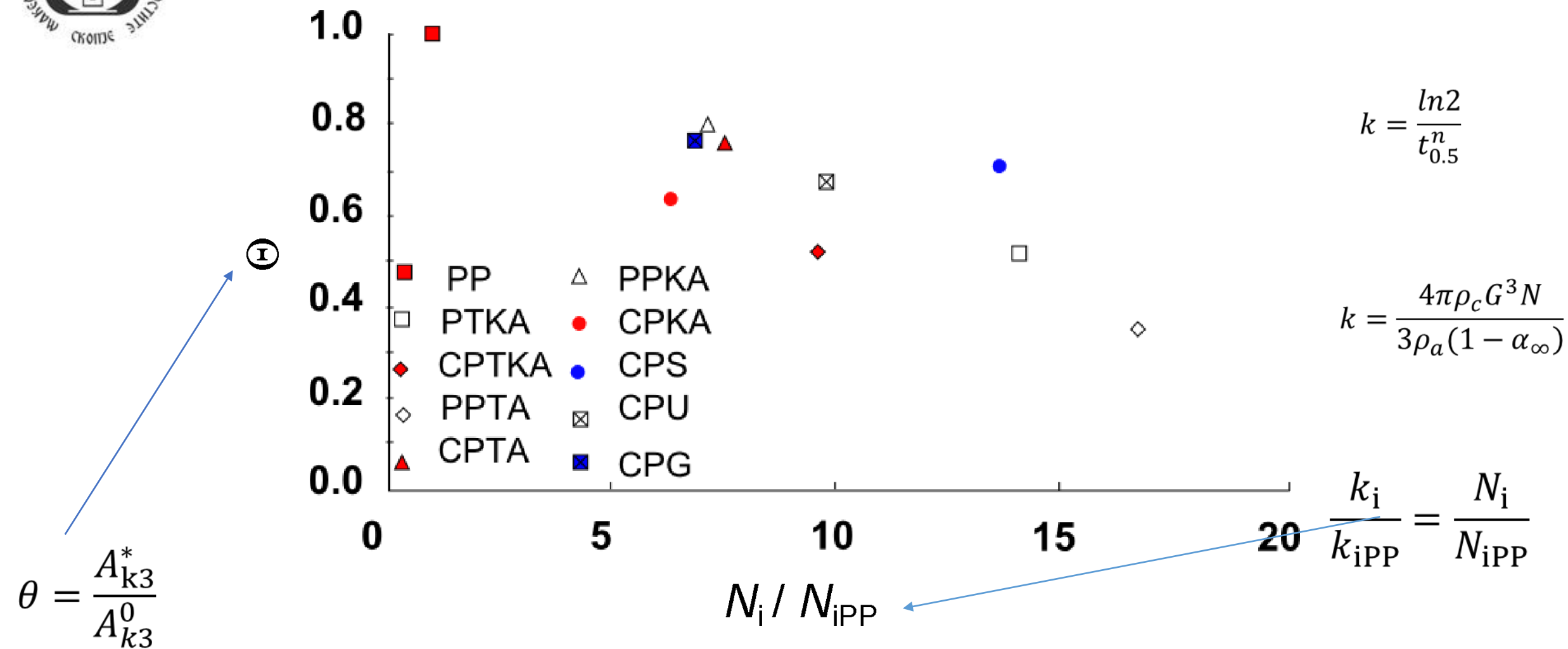
$$\alpha = 1 - \exp(-kt^n)$$



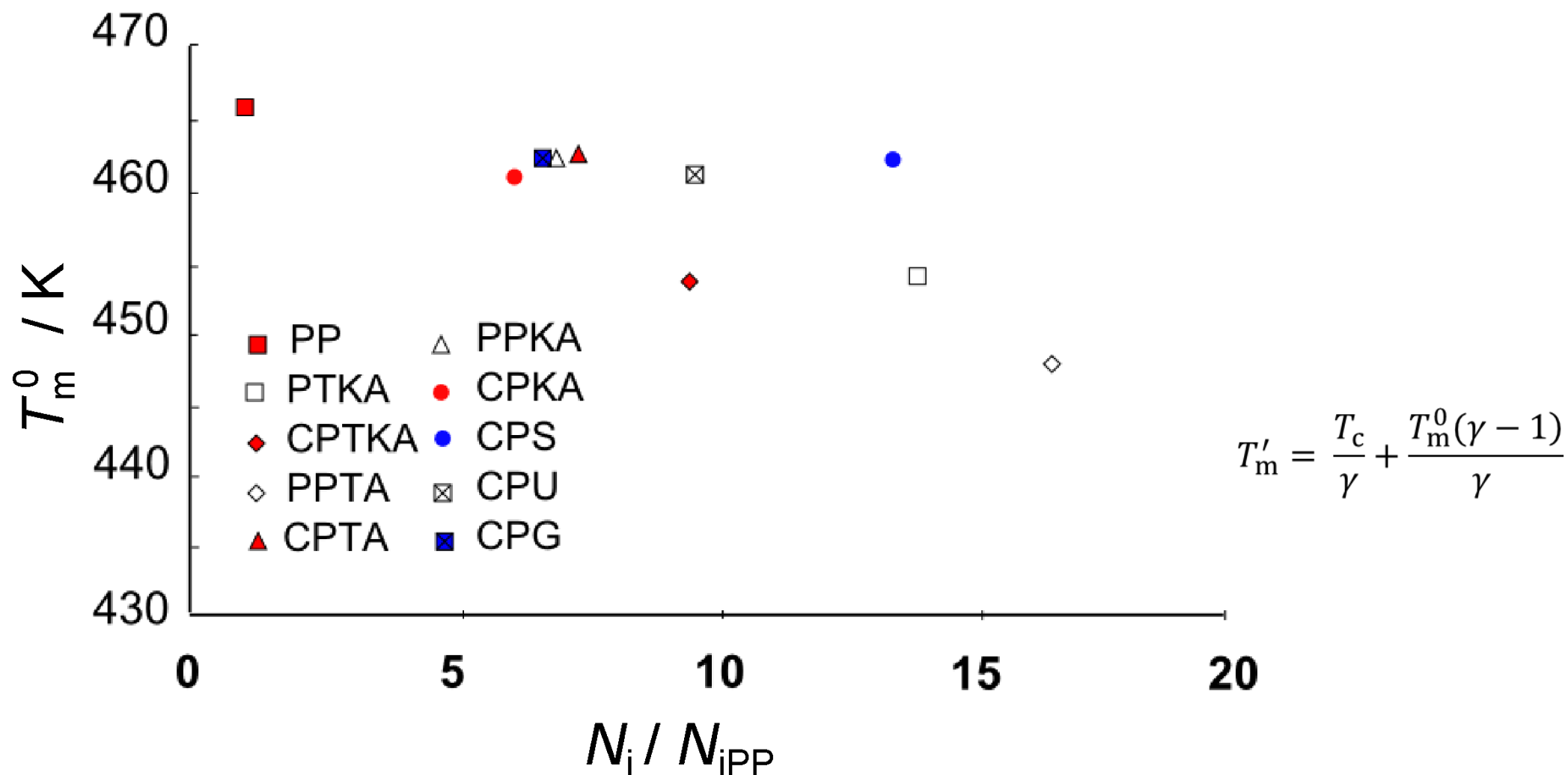
(a)

(b)

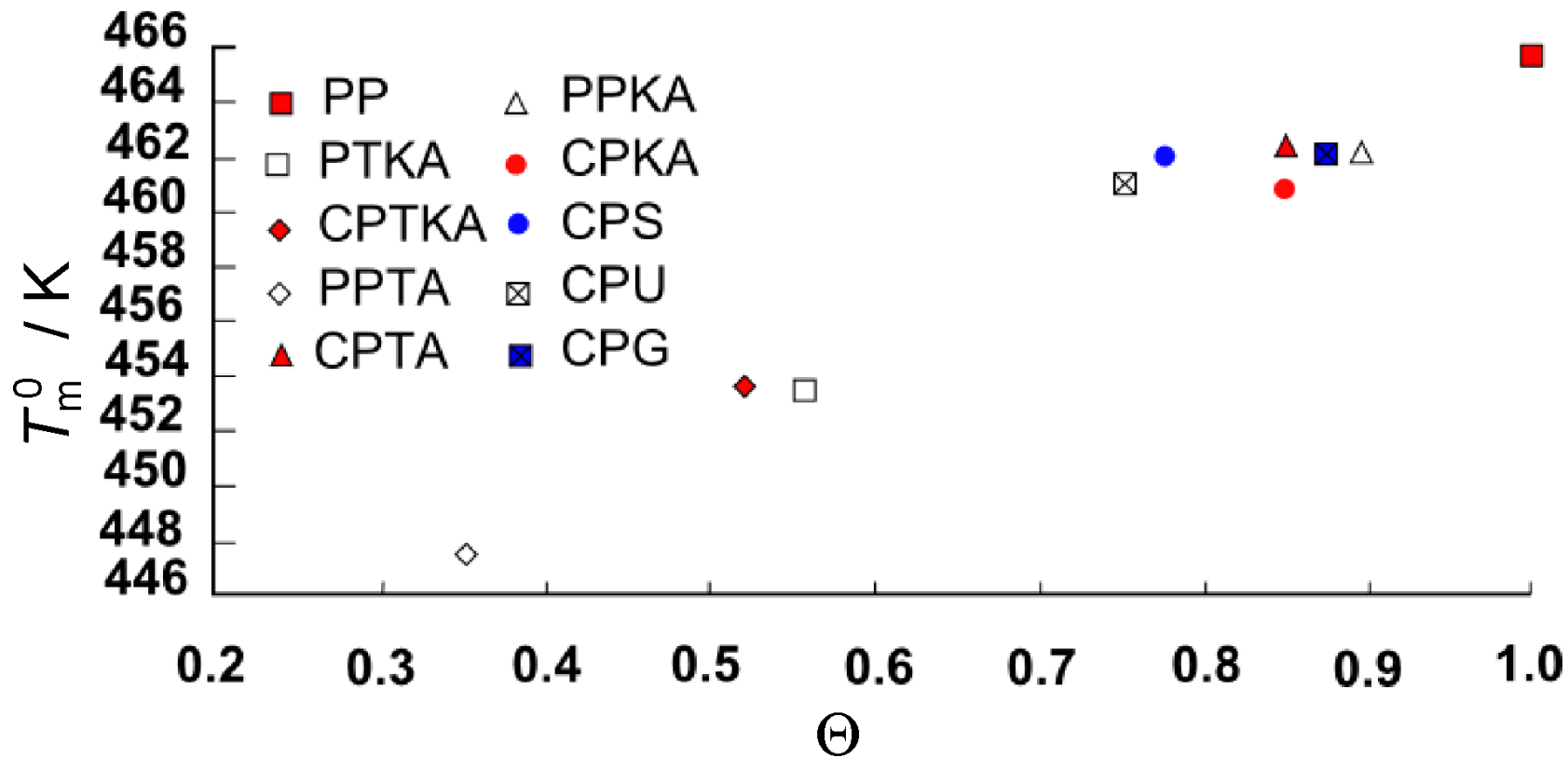
Слика 1. DSC термограми (a) и Avrami-еви графици (b) добиени при изотермна кристализација на iPP и композит со стаклено влакно на различни t_c (K): (a) 388; (b) 391; (c) 394; (d) 397; (e) 400



Слика 2. Зависност на функцијата на хетерогена нуклеација од релативната густина на нуклеација за испитуваните системи

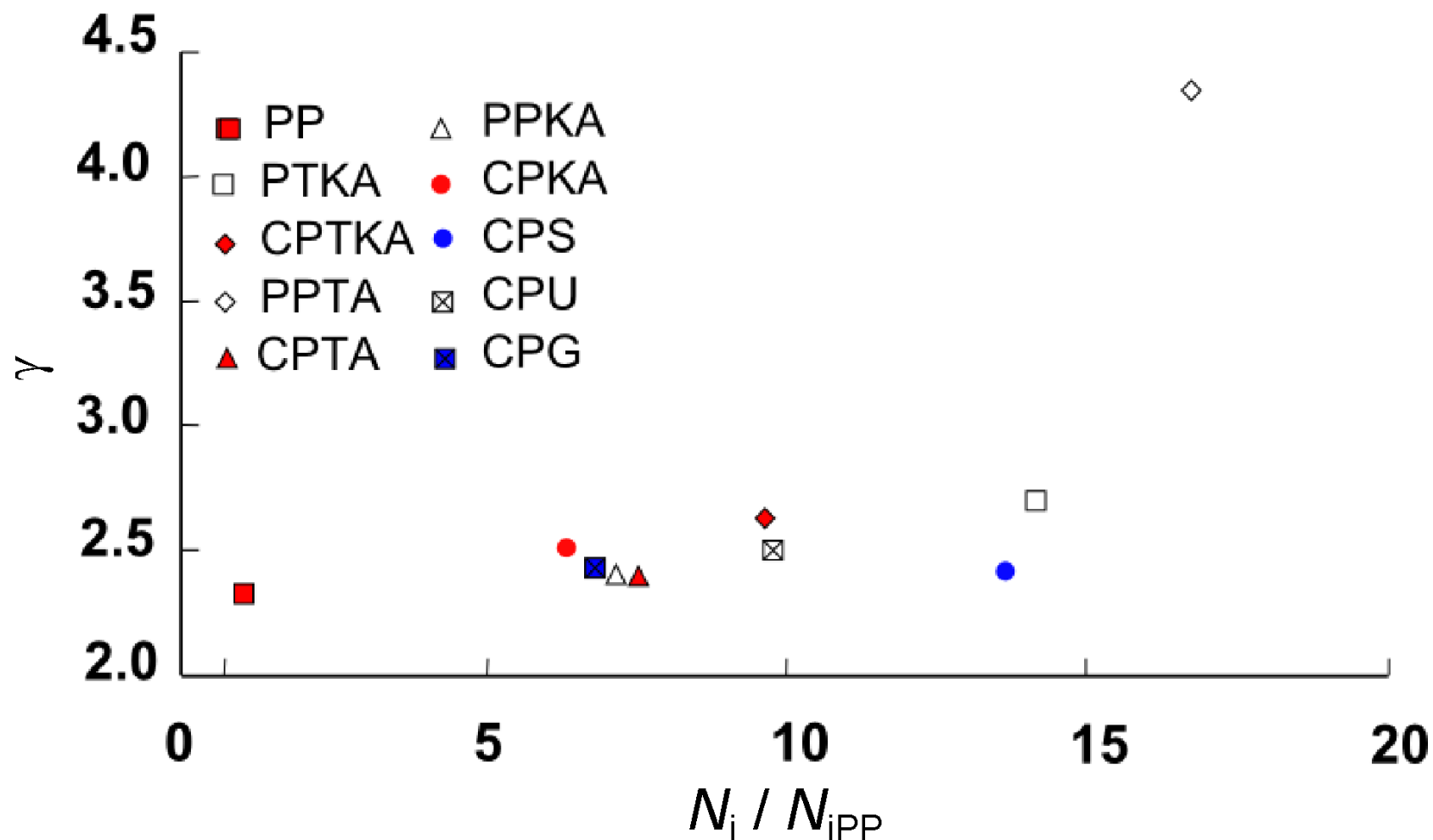


Слика 3. Зависност на рамнотежната температура на топење (T_m^0) од релативната густина на нуклеација

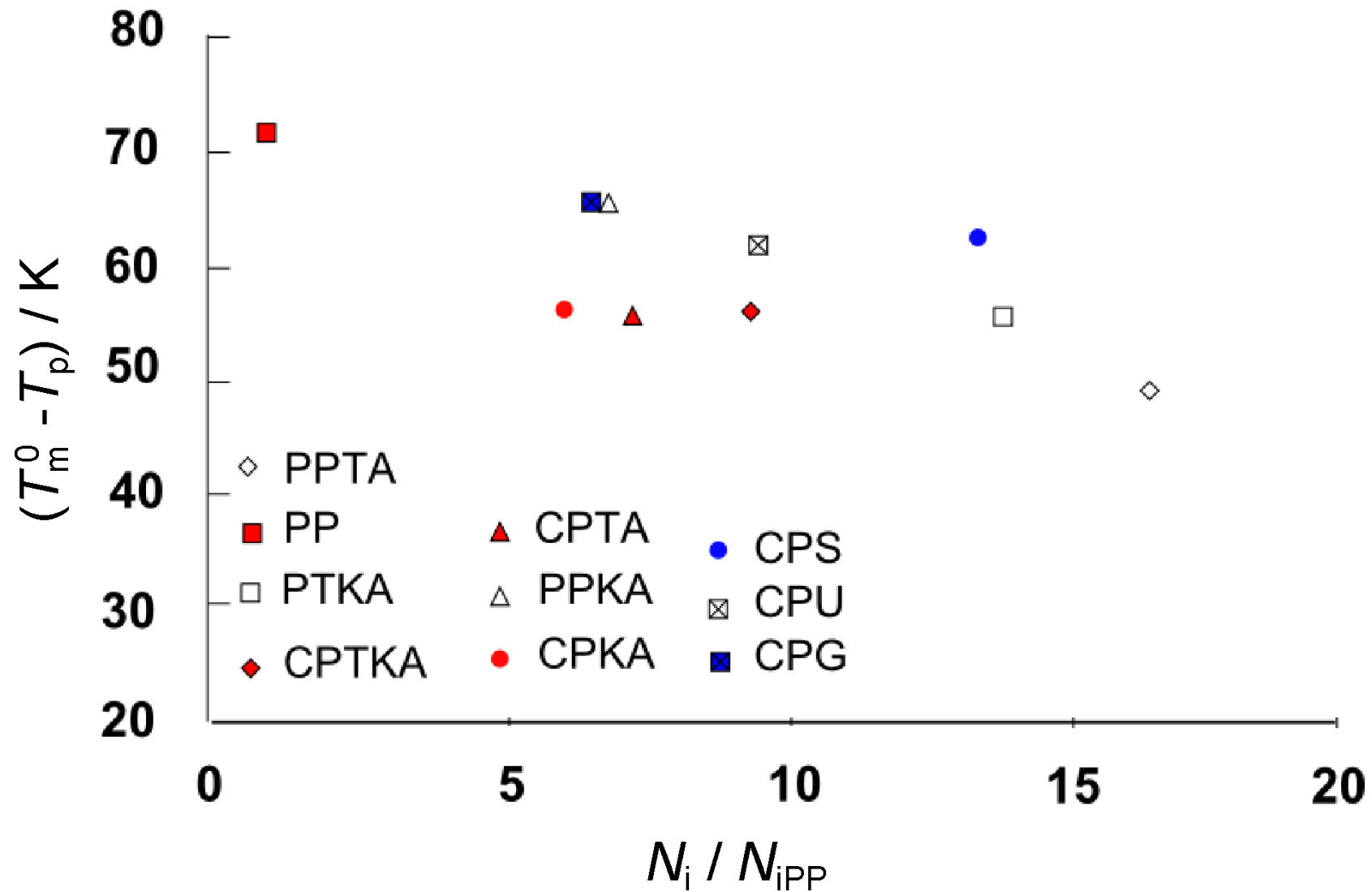


$$T'_m = \frac{T_c}{\gamma} + \frac{T_m^0(\gamma - 1)}{\gamma}$$

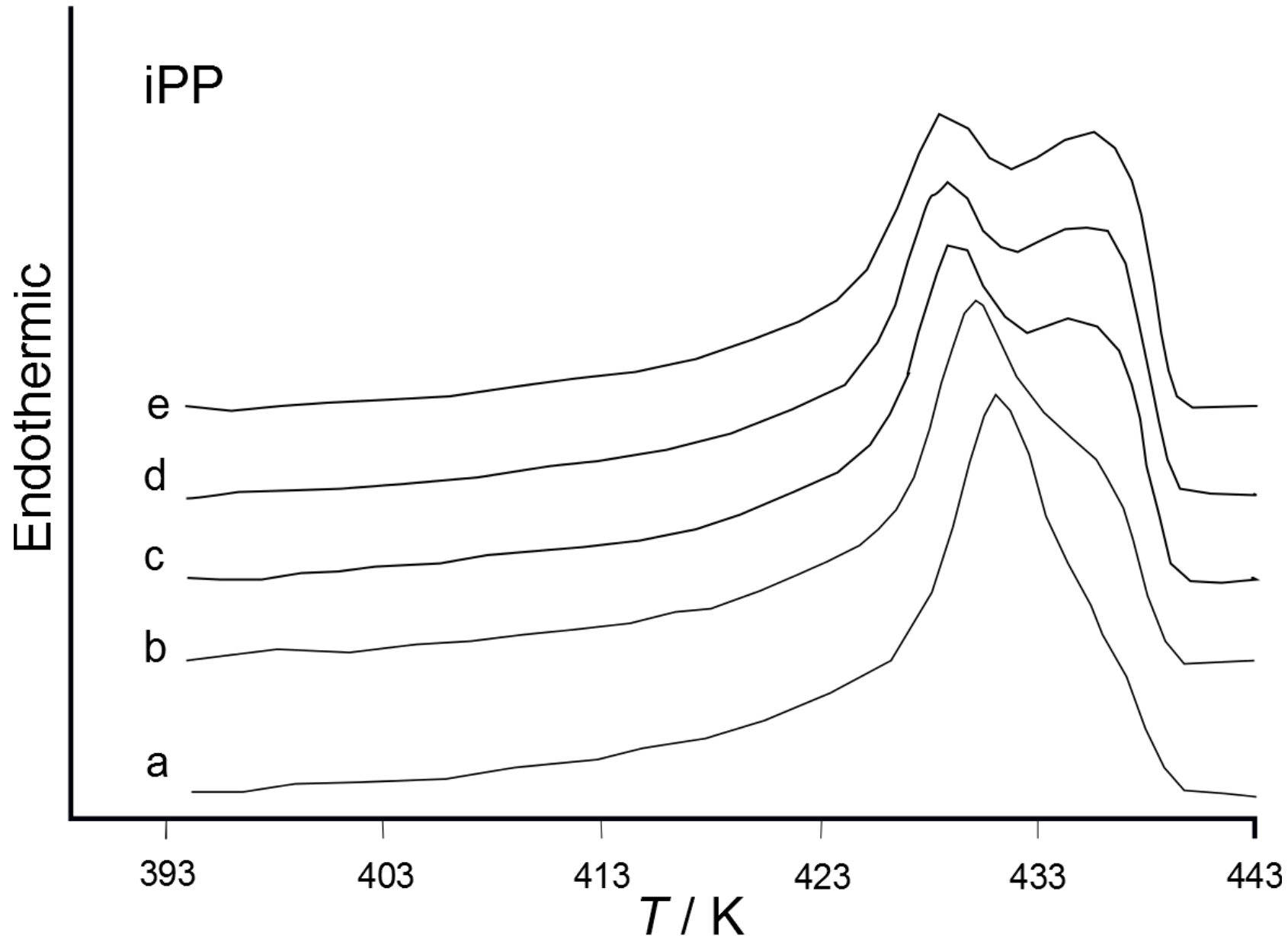
Слика 4. Зависност на рамнотежната температура (T_m^0) на топење од функцијата на хетерогена нуклеација



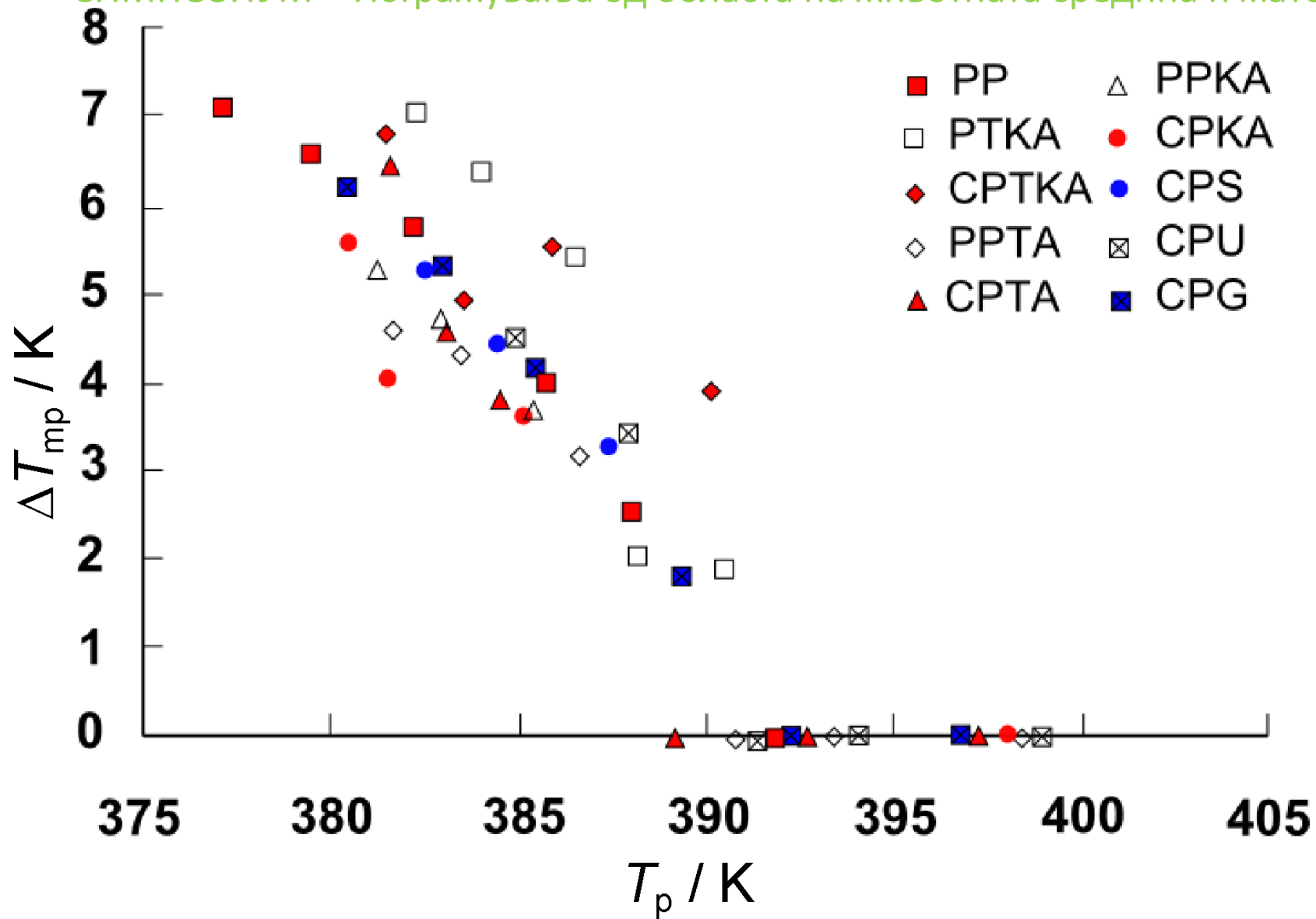
Слика 5. Зависност на константата $\gamma = l/l^*$ од релативната густина на нуклеација



Слика 6. Зависност на преладувањето на кое се јавува максимумот на кристализациониот пик на $V_c = 1$ K/min, од релативната густина на нуклеација.



Слика 7. DSC термограми на топење на iPP добиени при кристализација со различна брзина на ладење V_c (K/min) : (a) 3, (b) 5, (c) 10, (d) 15 и (e) 20



Слика 7. Зависност на разликата на пиковите на топење на iPP од температурата на максимумот на пикот на кристализација при неизотермални услови.



ЗАКЛУЧОЦИ

- постои корелација помеѓу резултатите добиени од изотермалните и неизотермалните испитувања, како и помеѓу величините кои ги избравме како мерки за нуклеационата активност
- рамнотежната температура на топење зависи од густината на нуклеација, таа се намалува со зголемување на нуклеационата активност во кристализациониот систем
- со зголемување на густината на нуклеација кристализацијата при неизотермални услови се поместува кон повисоки температури и се добиваат кристални структури помалку подложни на рекристализација
- реорганизацијата на ламелите за време на процесот на кристализација е поизразена со зголемување на нуклеационата активност во кристализациониот систем



Референци

1. A.Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, The influence of glass fibers on morphology of β -nucleated iPP evaluated by DSC, *J. Serb. Chem. Soc.* (2014), doi:10.2298/JSC140324055J
2. A.Janevski, G. Bogoeva-Gaceva Determination of the parameters of crystallization of maleic anhydride modified polypropylene in model composites with glass fibres ,*International Journal of Innovative Research in Science & Engineering*, **2**, 705-713 (2014)
3. G. Bogoeva-Gaceva, A. Janevski and E. Mäder, Characterization of a maleic anhydride-modified) polypropylene as an adhesion promoter for glass fiber composites, *Journal of Adhesion Science and Technology*, **14**, 363-380 (2000).
4. G. Bogoeva-Gaceva, A. Janevski, E. Mader, Nucleation activity of glass fibers towards iPP evaluated by DSC and polarizing light microscopy, *Polymer*, **42**, 4409–4416 (2001).
5. A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, and E. Mader, DSC analysis of crystallization and melting behavior of polypropylene in model composites with glass and poly(ethylene terephthalate) fibers , *Journal of Applied Polymer Science*, **74**, 239-246, (1999).
6. A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, Isothermal crystallization of iPP in model glass-fiber composites, *Journal of Applied Polymer Science*, **69**, 381-389, (1998).
7. A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, and A. Grozdanov, Crystallization and melting behavior of iPP studied by DSC, *Journal of Applied Polymer Science*, **67**, 395-404, (1998)



Благодарам на вниманието!



